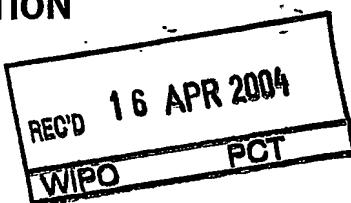




10/540118
PCT/FR 03/50187
23 DEC. 2003

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ - CERTIFICAT D'ADDITION



COPIE OFFICIELLE

Le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle certifie que le document ci-annexé est la copie certifiée conforme d'une demande de titre de propriété industrielle déposée à l'Institut.

Fait à Paris, le 24 NOV. 2003

Pour le Directeur général de l'Institut national de la propriété industrielle
Le Chef du Département des brevets

Martine PLANCHE

DOCUMENT DE PRIORITÉ

PRÉSENTÉ OU TRANSMIS
CONFORMÉMENT À LA
RÈGLE 17.1.a) OU b)

BEST AVAILABLE COPY

**INSTITUT
NATIONAL DE
LA PROPRIÉTÉ
INDUSTRIELLE**

SIEGE
26 bis, rue de Saint Petersburg
75800 PARIS cedex 08
Téléphone : 33 (0)1 53 04 53 04
Télécopie : 33 (0)1 53 04 45 23
www.inpi.fr



26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

**BREVET D'INVENTION
CERTIFICAT D'UTILITÉ**

cerfa
N° 11354°03

REQUÊTE EN DÉLIVRANCE

BR1

DB 540 0 8 / 210502

<p>REMISE DES PECHEZ 13 DEC 2002</p> <p>DATE 75 INPI PARIS</p> <p>LEU 0216177</p> <p>N° D'ENREGISTREMENT</p> <p>NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI</p> <p>DATE DE DÉPÔT ATTRIBUÉE</p> <p>PAR L'INPI 19 DEC. 2002</p>		<p>NOM ET ADRESSE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE À QUI LA CORRESPONDANCE DOIT ÊTRE ADRESSÉE</p> <p>BREVATOMÉ</p> <p>3, rue du Docteur Lancereaux 75008 PARIS 422-5 S/002</p>
<p>Vos références pour ce dossier (facultatif) B14168.3/GB AD 482</p>		
<p>Confirmation d'un dépôt par télécopie</p>		<p><input type="checkbox"/> N° attribué par l'INPI à la télécopie</p>
<p>2 NATURE DE LA DEMANDE</p> <p>Demande de brevet</p> <p>Demande de certificat d'utilité</p> <p>Demande divisionnaire</p> <p>Demande de brevet initiale ou demande de certificat d'utilité initiale</p> <p>Transformation d'une demande de brevet européen Demande de brevet initiale</p>		<p>Cochez l'une des 4 cases suivantes</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>N° Date _____</p> <p>N° Date _____</p> <p>N° Date _____</p>
<p>3 TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)</p> <p>DISPOSITIF D'AFFICHAGE TACTILE ACTIONNÉ THERMIQUEMENT.</p>		
<p>4 DÉCLARATION DE PRIORITÉ OU REQUÊTE DU BÉNÉFICE DE LA DATE DE DÉPÔT D'UNE DEMANDE ANTÉRIEURE FRANÇAISE</p>		<p>Pays ou organisation Date _____ N°</p> <p>Pays ou organisation Date _____ N°</p> <p>Pays ou organisation Date _____ N°</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a d'autres priorités, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>
<p>5 DEMANDEUR (Cochez l'une des 2 cases)</p>		<p><input checked="" type="checkbox"/> Personne morale <input type="checkbox"/> Personne physique</p>
<p>Nom ou dénomination sociale</p> <p>Prénoms</p> <p>Forme juridique</p> <p>N° SIREN</p> <p>Code APE-NAF</p> <p>Domicile ou siège</p> <p>Nationalité</p> <p>N° de téléphone (facultatif)</p> <p>Adresse électronique (facultatif)</p>		<p>COMMISSARIAT A L' ENERGIE ATOMIQUE</p> <p>Etablissement de caractère Scientifique, Technique et Industriel</p> <p>31-33 rue de la Fédération</p> <p>17 5 7 5 2 PARIS 15ème</p> <p>FRANCE FRANÇAISE</p> <p>N° de télécopie (facultatif) 0</p> <p><input type="checkbox"/> S'il y a plus d'un demandeur, cochez la case et utilisez l'imprimé «Suite»</p>

BREVET D'INVENTION
 CERTIFICAT D'UTILITÉ

 REQUÊTE EN DÉLIVRANCE
 page 2/2

BR2

REMISE 19 DEC 2002
 DATE 75 INPI-PARIS
 LIEU 0216177
 N° D'ENREGISTREMENT
 NATIONAL ATTRIBUÉ PAR L'INPI

DB 540 W / 210502

6 MANDATAIRE (s'il y a lieu) Nom BRYKMAN Prénom Georges Cabinet ou Société BREVATOME 422.5/S002 N ° de pouvoir permanent et/ou de lien contractuel 7068 du 12.06.98		
Adresse	Rue	3, rue du Docteur Lancereaux
	Code postal et ville	7 5 0 0 8 PARIS
	Pays	FRANCE
N° de téléphone (facultatif)	01 53 83 94 00	
N° de télécopie (facultatif)	01 45 63 83 33	
Adresse électronique (facultatif)	brevets.patents@brevalex.com	
7 INVENTEUR (S) Les demandeurs et les inventeurs sont les mêmes personnes <input type="checkbox"/> Oui <input checked="" type="checkbox"/> Non : Dans ce cas remplir le formulaire de Désignation d'inventeur(s)		
8 RAPPORT DE RECHERCHE Établissement immédiat ou établissement différé <input checked="" type="checkbox"/> Paiement échelonné de la redevance (en deux versements) <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non		
9 RÉDUCTION DU TAUX DES REDEVANCES Unique pour les personnes physiques <input type="checkbox"/> Requise pour la première fois pour cette invention (joindre un avis de non-imposition) <input type="checkbox"/> Obtenu antérieurement à ce dépôt pour cette invention (joindre une copie de la décision d'admission à l'assistance gratuite ou indiquer sa référence) : AG		
10 SÉQUENCES DE NUCLEOTIDES ET/OU D'ACIDES AMINÉS Le support électronique de données est joint <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> La déclaration de conformité de la liste de séquences sur support papier avec le support électronique de données est jointe		
11 SIGNATURE DU DEMANDEUR OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire) G. BRYKMAN		
VISA DE LA PRÉFECTURE OU DE L'INPI 		

DISPOSITIF D'AFFICHAGE TACTILE ACTIONNE THERMIQUEMENT

DESCRIPTION

5 DOMAINE DE L'INVENTION

L'invention se situe dans le domaine des dispositifs destinés à transmettre une information tactile à un utilisateur. Elle concerne plus particulièrement un dispositif d'affichage comportant :

10 - une plaque de touche, ayant une surface de touche, sur laquelle est ressentie la modification de la sensation tactile,

15 - des moyens de transformation d'éléments de modification de la sensation tactile agissant sur lesdits éléments pour les transformer en sorte qu'ils présentent un état de repos et un état transformé, les sensations tactiles dans l'état de repos et dans l'état transformé induites au niveau de la surface de touche étant différentes l'une de l'autre,

20 - des moyens de commande pour adresser de façon sélective les moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile, de façon à produire à chaque instant une sensation tactile déterminée au niveau de l'ensemble de la surface de la plaque de touche.

DESCRIPTION DE L'ART ANTERIEUR

Le brevet US 6 159 013 décrit un capteur optique portable pour aveugles. Le dispositif inclut une unité électromagnétique. L'unité électromagnétique

représentée comporte une plaque de touche. Cette plaque comporte des trous. Des tiges mobiles, centrées sur chacun des trous, peuvent, selon leur position axiale provoquer une déformation d'une surface de touches de 5 la plaque de touche. Une bobine placée en arrière de la plaque de touche permet de déplacer chacune des tiges selon sa direction axiale. Selon la valeur d'un courant passant dans la bobine, une extrémité de la tige dépasse ou non au travers du trou correspondant, 10 modifiant ainsi la forme de la surface de touches. De la sorte, une sensation tactile particulière de la plaque de touche peut être commandée à tout instant. Un dispositif optique placé en amont du dispositif tactile, permet de convertir caractère par caractère, 15 une page écrite, en données numériques aptes à être reconvertis en données tactiles, en sorte qu'un lecteur Braille, peut distinguer de façon tactile une succession de caractères.

Dans le dispositif ci dessus chacun des 20 trous munis de sa tige et la partie de surface de touche immédiatement périphérique au trou constituent un élément de modification de la sensation tactile commandable individuellement.

Chacune des bobines et la tige 19 qui lui 25 est associée, constituent ensemble des moyens de transformation de l'élément de modification de la sensation tactile auquel appartient la tige.

Le circuit d'adressage associé à des moyens de commande de l'adressage recevant les données 30 tactiles à afficher, ces moyens de commande de l'adressage des connexions du circuit d'adressage

déterminant la circulation de courants dans les bobines constituent ensemble des moyens de commande pour adresser de façon sélective les moyens de transformation des éléments de modification de la 5 sensation tactile.

La demande de brevet FR 2 810 779, décrit également en liaison avec la figure 1 de cette demande, un dispositif d'affichage ayant une plaque de touche 10 présentant une face avant 10a à relief évolutif. Cette 10 figure est reproduite, à l'exception de résistances 26 en figure 5 dans la présente demande.

Des cavités étanches 24, de la plaque sont réparties sur la plaque selon un réseau régulier. Chaque cavité 24 est munie d'un piston 22 coulissant 15 dans la cavité. Dans une première position le piston affleure à la surface de touche et dans une seconde position le piston 22 dépasse de la surface de touche. Les cavités 24 sont remplies à l'arrière du piston 22 d'un produit par exemple de la cire, apte à changer de 20 volume lors du franchissement d'un seuil de température prédéterminé, ce changement de volume provoquant alors un mouvement du piston. Un changement significatif de volume résulte par exemple d'un changement de la phase de la cire, la cire passant d'une phase solide à une 25 phase liquide et inversement. Une résistance électrique 26 logée dans chaque cavité permet le chauffage du produit contenu dans cette cavité. Des moyens de commande aptes à adresser un courant séparément à chacune des résistances 26 permettent de modifier à 30 volonté la position du piston et donc la sensation tactile au niveau de la surface de touche 10a. Les

résistances 26 constituent dans ce cas une partie des moyens de commande des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile constitués dans ce cas par les pistons 22 et la cire contenue dans la cavité 24 affectée à chaque piston. Un circuit d'adressage associé à un circuit de commande recevant les données tactiles détermine les résistances dans lesquelles va passer un courant. Les pistons peuvent être remplacés par une membrane déformable recouvrant l'ensemble des cavités 24. La sensation locale de relief est alors formée par une protrusion de la membrane lorsque la cire exerce une pression sur elle.

Dans les exemples de l'art antérieur commentés ci-dessus, un circuit d'adressage distribue dans des moyens de transformation sélectionnés en fonction des données tactiles à afficher, un courant dont le passage entraîne la transformation d'éléments de modification de la sensation tactile par déformation du relief de la plaque de touche. Cette transformation est induite par le courant circulant dans la bobine ou la résistance sélectionnée.

Une déformation d'une surface peut aussi être obtenue par l'utilisation de matériaux à mémoire de forme ou de matériau bilame ou bimorphe. Chaque élément de modification de la sensation tactile comporte un tel matériau dont le chauffage local au niveau d'un endroit où une forme est mémorisée, provoque le passage d'une forme de repos à une forme prédéterminée dites de travail différente de la forme de repos et provoquant une modification de la sensation

tactile de l'élément auquel appartient le matériau de forme chauffé. Chaque matériau de forme constituant le moyen de transformation de cet élément est associé à des moyens de commande de ce moyen de transformation 5 constitués par des moyens de chauffage de parties sélectionnées de ce matériaux.

On connaît également des dispositifs d'affichage tactile à base de moyens de transformation piézoélectriques provoquant une modification de la 10 sensation tactile par la présence ou l'absence ou la modification de la fréquence d'une vibration.

Dans chacun des dispositifs d'affichage tactile de l'art antérieur décrits ci-dessus il y a un moyen de transformation d'un élément de modification de 15 la sensation tactile pour chacun des éléments. De ce fait il faut des moyens d'adressage commandés par un circuit de commande qui deviennent de plus en plus complexes au fur et à mesure que le nombre d'éléments de modification de la sensation tactile augmente.

20

BREVE DESCRIPTION DE L'INVENTION

La présente invention vise comme l'art antérieur un dispositif tactile d'affichage qui puisse contenir un grand nombre d'éléments individuels 25 d'affichage, chaque élément individuel d'affichage étant un élément de modification de la sensation tactile. Les élément de modification de la sensation tactile ne sont pas nécessairement individualisés physiquement. La plaque de touche peut par exemple se présenter sous la forme d'un continuum, les élément de modification de la sensation tactile étant alors des 30

pixels dont l'emplacement n'est pas physiquement déterminé sur la plaque de touche. Chacun des éléments de modification de la sensation tactile est muni comme dans l'art antérieur de moyens de transformation dudit élément dont chacun peut être commandé individuellement, pour former, avec les autres éléments du dispositif, un affichage sur une surface de touche. Elle vise cependant un dispositif dans lequel les moyens de commande pour adresser de façon sélective les moyens individuels de transformation puissent être en cas de besoin simplifiés, un seul moyen de commande de transformation étant apte à commander plusieurs moyens de transformation de plusieurs éléments de modification de la sensation tactile.

Il est spécifié que de façon avantageuse les moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile peuvent être de différentes natures, par exemple sur une même plaque de touche, à la fois des actionneurs à cire et des actionneurs à mémoire de forme. Ainsi les moyens de commande peuvent être communs à des plaques de touche comportant des éléments différents ou à une plaque de touche unique comportant des éléments de modification de la sensation tactile différents entre eux.

L'invention concerne ainsi, un dispositif d'affichage tactile comportant :

– une plaque de touche, ayant une surface de touche, ladite plaque de touche comportant des éléments de modification de la sensation tactile, ces moyens ayant un état de repos et un état transformé, les sensations tactiles dans l'état de repos et dans

l'état transformé induites au niveau de la surface de touche étant différentes l'une de l'autre,

5 - des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile agissant sur lesdits éléments pour les transformer de l'état de repos à l'état transformé,

10 - des moyens de commande pour adresser de façon sélective les moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile, de façon à produire à chaque instant une sensation tactile déterminée au niveau de l'ensemble de la surface de la plaque de touche,

15 caractérisé en ce que les moyens de commande des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile comportent un ou plusieurs émetteur(s) laser dont le rayonnement de chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs moyens de transformation d'éléments de modification de la

20 sensation tactile.

Les moyens de commande comportent en outre, comme dans l'art antérieur, un circuit de commande pour sélectionner en fonction de données tactiles à afficher à un instant donné, les moyens de transformation d'éléments de modification de la sensation tactile sur lesquels il est nécessaire d'agir pour obtenir l'affichage des données tactiles, et diriger le rayonnement de l'émetteur laser vers ces moyens sélectionnés. Dans l'art antérieur ces moyens de commande comportent un circuit d'adressage, et un circuit de commande du circuit d'adressage qui commande

directement le circuit d'adressage adressant les moyens de transformation sur lesquels il convient d'agir.

..... Cette même configuration des moyens de commande additionnels peut se retrouver dans 5 l'invention pour les cas où il y a autant d'émetteurs laser que de moyens de transformation, chaque moyen de transformation étant en correspondance biunivoque avec un émetteur laser.

Dans le cas général, il y a un ou plusieurs 10 émetteurs laser, au moins l'un des émetteurs laser agissant sur plusieurs moyens de transformation. Lorsqu'il y a un seul émetteur laser pour l'ensemble des moyens de transformation, les moyens de commande agissent sur des moyens de déplacement du rayonnement 15 émis par cet émetteur laser pour appliquer successivement le rayonnement aux moyens de transformation sur lesquels il faut agir compte tenu des données tactiles à afficher. Lorsqu'il y a plusieurs émetteurs lasers dont quelques uns agissent sur plusieurs moyens de transformation, le circuit de commande est à deux étages, un premier étage de sélection des lasers dont le rayonnement va être utilisé pour réaliser l'affichage, par exemple sous forme d'un circuit d'adressage commandant l'émission 20 25 d'un rayonnement des émetteurs lasers, ces émetteurs lasers étant par l'intermédiaire de moyens de distribution du rayonnement en correspondance avec des moyens de transformation nécessaires à la formation de l'affichage projeté des données tactile, et un second étage agissant sur des moyens de déplacement du rayonnement émis par chaque laser dont le rayonnement 30

est utilisé pour l'affichage projeté, pour appliquer successivement le rayonnement aux moyens de transformation en correspondance avec cet émetteur laser, sur lesquels il faut agir compte tenu des 5 données tactiles à afficher.

Cet aspect des moyens de commande additionnels, relatif à la sélection des rayonnements utiles pour un affichage donné et du contrôle des déplacements du rayonnement est à la portée de l'homme 10 du métier et ne sera pas abordé d'avantage dans la présente description.

Il peut être prévu autant de lasers que d'éléments de modification de la sensation tactile. Chacun des rayonnements dans ce cas chauffe ou non un 15 moyen de transformation d'un élément de modification de la sensation tactile, selon que le rayonnement du laser est reçu ou non par ce moyen de transformation. Ainsi le rayonnement d'un laser est mis en correspondance 20 biunivoque avec un moyen de transformation d'un élément de modification de la sensation tactile.

Dans le mode préféré de réalisation de l'invention, les moyens de commande des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile comportent un émetteur laser 25 commandant une pluralité de moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile et des moyens pour rendre le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

On note que dans ce cas, la sensation tactile sera renouvelée à une fréquence qui est une 30 fonction de la puissance du laser, du nombre des moyens

de transformation auquel un laser est associé, du temps d'application nécessaire pour passer de la position de repos à la position de travail, et de la vitesse de déplacement rendue possible par les moyens pour rendre 5 le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

Dans le cas où le rayonnement est rendu mobile avec un degré de liberté et où les éléments de modification de la sensation tactile et les moyens de 10 transformation individuels qui leur sont associés sont constitués en réseau matriciel en lignes et colonnes, le rayonnement d'un laser commun par exemple aux moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile d'une ligne pourra être dirigé 15 successivement par exemple vers chacun des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile de la ligne qui doivent être modifiés. Cette commande pourra être obtenue par des premiers moyens de translation du laser affecté à cette 20 ligne, ou par un réflecteur commandé en rotation, recevant le rayonnement du laser, la rotation dudit réflecteur commandant la rotation du rayonnement reçu pour l'envoyer vers les moyens de transformation de la ligne qui requièrent une transformation.

25 Dans le cas où le rayonnement est rendu mobile avec deux degrés de liberté, ces deux degrés sont dans un premier mode de réalisation constitués par à la fois des moyens de translation du laser et un réflecteur commandé en rotation. De préférence dans ce 30 cas l'axe de rotation du réflecteur est parallèle au vecteur translation. Dans ce cas les moyens de

translation ou de rotation commandent la translation des moyens de translation ou la rotation du réflecteur respectivement, pour envoyer le rayonnement vers une partie au moins des moyens de transformation du 5 dispositif d'affichage.

Dans un second mode de réalisation le déplacement du rayonnement selon deux degrés de liberté, le second degré de liberté est obtenu par le fait qu'un second moyen de translation est ajouté au 10 premier moyen de translation, ou par le fait que le réflecteur est rendu mobile en rotation selon deux axes non parallèles entre eux.

On note que dans le cas de la translation il pourra suffire de déplacer, par exemple à l'aide 15 d'une platine de translation deux axes, une extrémité d'une fibre optique dont l'autre extrémité reçoit le rayonnement du laser. De même dans le cas de la rotation du réflecteur le rayonnement incident atteignant le réflecteur pourra provenir d'une fibre 20 optique recevant le rayonnement du laser.

Dans un mode de réalisation les moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile comportent, comme dans l'art antérieur décrit ci-dessus, des cavités étanches 25 remplies d'un produit apte à changer de volume lors du franchissement d'un seuil de température prédéterminé. Les éléments de modification de la sensation tactile sont constitués chacun par un organe déformable ou mobile séparant chaque cavité de la surface de touche, 30 le rayonnement émis par le laser agissant par chauffage

du produit apte à changer de volume lors du franchissement d'un seuil de température prédéterminé.

Dans un autre mode de réalisation les moyens de transformation des éléments de modification 5 de la sensation tactile comportent chacun une partie réalisée dans un matériau à mémoire de forme, ou bilame ou bimorphe, cette partie ayant une première forme au dessus d'une température prédéterminée et une seconde forme en dessous de cette température, les éléments de 10 modification de la sensation tactile étant constitués chacun par la partie réalisée dans un matériau à mémoire de forme, ou bilame ou bimorphe, ou par un organe mobile lié mécaniquement à la partie, le rayonnement émis par le laser agissant par chauffage de 15 la partie réalisée dans un matériau à mémoire de forme ou bilame ou bimorphe.

Dans un mode de réalisation, les moyens de transformation du dispositif d'affichage comporte à la fois des moyens incluant des cavités remplies d'un 20 produit changeant de volume sous l'effet de la température et des moyens incluant des matériaux à mémoire de forme.

Ainsi le dispositif selon l'invention permet un actionnement thermique sans contact 25 électrique, ce qui réduit la complexité d'adressage et facilite la réalisation.

D'autres avantages et caractéristiques de l'invention apparaîtront lors de la description d'exemples de réalisation qui va suivre.

BRÈVE DESCRIPTION DES DESSINS

Des modes de réalisation de l'invention seront maintenant décrits à l'aide des dessins annexés, dans lesquels :

5 - la figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'un mode de réalisation d'un dispositif d'affichage selon l'invention dans lequel le déplacement du rayonnement laser est obtenu par une table de translation,

10 - la figure 2 représente une vue en perspective éclatée d'un autre exemple de réalisation d'un dispositif d'affichage selon l'invention dans lequel le déplacement du rayonnement laser est obtenu par rotation deux axes d'un miroir recevant le rayonnement émis par l'émetteur laser,

15 - la figure 3 représente une vue en perspective éclatée d'un exemple de réalisation d'un dispositif d'affichage selon l'invention, dans lequel les émetteurs laser sont en nombre égal au nombre des éléments de modification tactile de la plaque de touche,

20 - la figure 4 comporte une partie A et une partie B. La partie A représente une vue de dessus schématique d'éléments de modification de la sensation tactile, dans lesquels les moyens de transformation des éléments comportent une partie formée par un matériau à mémoire de forme. La partie B représente une coupe transversale d'un élément de modification de la sensation tactile,

25 - la figure 5 déjà partiellement décrite au titre de l'art antérieur, représente une coupe

transversale d'une plaque de touche dans laquelle les moyens de transformation de la sensation tactile comporte des cavités remplies d'un matériau dont le volume change avec la phase,

5 - la figure 6 représente une vue schématique d'une forme de réalisation dans laquelle les éléments de modification de la sensation tactile sont constitués par une surface d'un matériau conducteur de la chaleur.

10

EXPOSÉ DÉTAILLÉ DE MODES DE RÉALISATION PARTICULIERS

La figure 1 représente une vue en perspective éclatée d'un premier mode de réalisation d'un dispositif d'affichage selon l'invention.

15

Le dispositif d'affichage 1 comporte une plaque de touche 10, ayant une surface de touche 10a. La plaque de touche 10 comporte un réseau d'éléments 25 de modification de la sensation tactile. Chaque élément 25 a été représenté sous la forme d'une partie, par exemple un rectangle, de la totalité de la surface de touche 10a. Des exemples de tels éléments seront commentés plus loin. Sur la figure 1 ces éléments 25 ont été représentés disposés selon une forme matricielle en lignes et colonnes. Cette disposition n'est pas obligatoire. La plaque de touche peut notamment dans ce cas être une plaque en matériau conducteur de la chaleur, qui se présente sous la forme d'un continuum. Dans ce cas, bien que l'on ne puisse distinguer physiquement les éléments de modification de la sensation tactile, des éléments existent tout de même. Ils sont déterminés à chaque instant, par exemple

sous forme de pixels, par la position du rayonnement laser sur la surface. La taille des pixels est dans ce cas déterminée par la taille de la surface minimum qui est chauffée par un rayonnement laser appliqué sur une 5 surface de la plaque qui se trouve par exemple opposée à la surface de touche 10a, sans qu'on puisse distinguer de façon visuelle une délimitation de ces éléments.

Le dispositif 1 comporte des moyens 28 de transformation des éléments 25 de modification de la sensation tactile agissant sur lesdits éléments 25 pour les transformer en sorte qu'ils présentent un état de repos et un état transformé, les sensations tactiles dans l'état de repos et dans l'état transformé induites 15 au niveau de la surface de touche 10a étant différentes l'une de l'autre. Dans la forme représentée figure 1, les moyens 28 de transformation de la sensation tactile au niveau d'un élément 25, ont été représentés par des circonférences. Il peut s'agir, comme cela sera décrit plus loin de pistons poussés ou non par un liquide résultant de la fusion d'une matière solide chauffée comme connu de l'art antérieur, cette poussée changeant la sensation tactile par changement du relief ressenti au niveau de l'élément 25.

25 Le dispositif d'affichage comporte également des moyens 40 de commande pour adresser de façon sélective les moyens 28 de transformation des éléments 25 de modification de la sensation tactile, de façon à produire à chaque instant une sensation tactile 30 déterminée au niveau de l'ensemble de la surface 10a de la plaque de touche 10.

Conformément à l'invention, les moyens de commande 40 des moyens 28 de transformation des éléments 25 de modification de la sensation tactile comportent un ou plusieurs émetteur(s) laser 42 dont le rayonnement de chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs moyens 28 de transformation d'éléments 25 de modification de la sensation tactile. Sur la figure 1 un seul laser 42 a été représenté. Dans l'exemple représenté le rayonnement du laser 42 peut être déplacé vers chacun des moyens de transformation de la sensation tactile. Pour cela l'émetteur laser 42 est monté sur une table 43 de translation qui peut être une table dotée d'un axe de translation et de premiers moyens de translation selon ce premier axe, ou une table deux axes équipée en outre de seconds moyens de translation selon ce second axe, en elle même connue, sous l'une ou l'autre de ces formes. De façon en elle même connue également la table 43 est équipée de moyens moteurs non représentés pour déplacer l'émetteur laser et donc le point d'application de son rayonnement successivement sous des moyens de transformation 28 sélectionnés par un circuit de commande 41, recevant les données tactiles à afficher. Le circuit 41 commande d'une part les moyens moteurs de la table de translation 43 et d'autre part l'émission ou non de l'émetteur laser 42, par exemple par action sur une cellule de Pockel en série optique avec l'émetteur laser 42 et un polariseur. Tous ces éléments en eux mêmes bien connus n'ont pas été représentés. De même des moyens de focalisation du

rayonnement par exemple sous forme d'une lentille n'ont pas été représentés.

Il n'est pas obligatoire que l'émetteur laser 42 soit déplacé. Il pourra suffire, comme 5 représenté figure 1, de déplacer une extrémité 45 d'une fibre optique 44, dont l'autre extrémité 46 reçoit le rayonnement de l'émetteur laser 42.

Ainsi dans l'exemple représenté figure 1, les moyens de commande 40 des moyens de transformation 10 comportent outre le ou les émetteurs laser 42, le circuit de commande 41, la table 43 et éventuellement une fibre optique 44.

Le fonctionnement est le suivant.

Pour chaque image tactile à former, le 15 rayonnement laser est déplacé successivement au moyen de la table 43, vers les moyens de transformations 28, qui doivent être transformés dans une position de travail, pour former l'image. La transformation peut être obtenue en un seul passage, avec un temps d'arrêt 20 sur chaque moyen de transformation 28 suffisant pour provoquer la transformation de l'élément. La transformation peut aussi être obtenue en plusieurs passages successifs, la somme des temps d'arrêt successifs sur chaque moyen de transformation 28 étant suffisante pour provoquer la transformation de l'élément. Une image suivante suivant une image précédente est appliquée de la même façon après le temps nécessaire au retour des moyens de transformation 25 dans une position repos.

30 La figure 2 représente un autre exemple de réalisation d'un dispositif d'affichage 1 selon

l'invention. Par rapport à la figure 1, la table de translation 43 a été remplacé par un miroir mobile 47 mobile selon deux axes perpendiculaires entre eux. L'émetteur laser 42 émet son rayonnement directement ou 5 par l'intermédiaire d'une fibre optique non représentée vers le miroir mobile 47. Le circuit de commande 41 recevant les données tactiles à afficher, commande par l'intermédiaire de moyens de changement de position 48, 49 la position en rotation du miroir 47. De tels moyens 10 de rotation d'un réflecteur sont en eux-mêmes connus.

Le fonctionnement est le même que dans l'exemple représenté figure 1, le déplacement du rayonnement étant dans ce cas, obtenu par rotation commandée du miroir 47.

15 La figure 3 représente une vue en perspective éclatée d'un exemple de réalisation d'un dispositif d'affichage selon l'invention, dans lequel les émetteurs laser 42 sont en nombre égal au nombre des éléments 25 de modification tactile de la plaque de 20 touche 10.

Dans ce mode de réalisation les moyens de 25 commande 40, comporte une couche monolithique 30, de préférence obtenue par utilisation de techniques de fabrication collective, notamment la micro-électronique. Cette couche comporte un nombre de laser 42 égal au nombre des moyens 28 de transformation des éléments 25 de modification de la sensation tactile. Le rayonnement d'un émetteur laser 42 peut être appliqué de façon univoque à un et un seul des moyens 28 de 30 transformation. Le circuit de commande 41 est dans ce cas un simple circuit d'adressage des émetteurs 42 qui

doivent émettre pour la formation d'une image courante. Bien que ce mode de réalisation exige un circuit d'adressage qui peut devenir complexe si le nombre d'éléments à adresser est grand, il présente l'avantage 5 de pouvoir être réalisé selon les techniques de fabrication collective, comme signalé plus haut pour la couche 30, mais aussi pour la plaque de touche 10, et le circuit d'adressage 41.

Des exemples de réalisation d'éléments de 10 modification de la sensation tactile et de leurs moyens associés de transformation seront maintenant commentés en liaison avec les figures 4 à 6.

la figure 4 comporte une partie A et une partie B. La partie A représente une vue de dessus schématique d'un élément 25 de modification de la sensation tactile. La partie B représente une coupe transversale de ce même élément. L'élément 25 est une partie en forme de rectangle d'une plaque de touche 10 formée par une couche de matériau à mémoire de forme. 20 Une lame 23 est obtenue par une découpe de la couche 10 formant autour de la lame 23 un évidemment 14. Cet évidemment 14 est présent sur le périmètre entier de la lame 23, à l'exception d'une partie de raccordement de la lame 23 à un bras 13, reliant la lame 23 au continuum de la couche 10. Le bras 13 a dans sa forme 25 de repos une direction parallèle au plan de la couche 10. Lorsque sa température est élevée au dessus d'une température prédéterminée, il prend sa forme mémorisée. Dans cette forme mémorisée il forme un angle non nul 30 avec le plan de la couche en sorte que la lame 23 est soulevée. On voit ainsi que le bras 13, réalisé dans un

matériau à mémoire de forme, constitue dans ce cas le moyen 28 de transformation de l'élément 25 de modification de la sensation tactile. Le matériau sera par exemple un nickel-titane ou un alliage cuivreux à 5 mémoire de forme, par exemple, CuZnAl ou CuAlNi ou CuAlBe. Selon l'invention, l'élévation de température est obtenue par application d'un rayonnement laser, sur le bras 13 à un endroit de celui ci marqué par une tache circulaire sur la figure 4, partie A. La lame 23 10 en position de repos parallèlement à la couche 10 et en position de travail soulevée par le bras 13 ayant sa forme mémorisée est représentée en coupe transversale en traits pleins et en pointillés respectivement en figure 4 partie B. Les moyens de commande peuvent avoir 15 l'une des formes de réalisation commentée plus haut. La plaque de touche en alliage à mémoire de forme est monolithique et a subi un traitement thermique--pour obtenir un effet double sens. Ces traitements thermique sont en eux-mêmes connus et ne sont pas décrits.

20 La figure 5 qui a déjà été partiellement décrite au titre de l'art antérieur, représente une coupe transversale d'une plaque de touche 10 dans laquelle les moyens 28 de transformation de la sensation tactile comporte des cavités 24 remplies d'un 25 matériau, par exemple de la cire, dont le volume change de façon importante avec la phase. Par rapport à l'art antérieur, les différences essentielles sont que des résistances ne sont pas présentes dans les cavités. Une plaque de fermeture 20 des cavités 24, disposée sur la 30 face opposée à la surface de touche 10a, est transparente au rayonnement laser utilisé pour chauffer

la cire présente dans les cavités. De façon connue les pistons 22 peuvent être remplacés comme signalé ci dessus en liaison avec l'art antérieur par une membrane déformable venant obstruer les cavités. La surface de 5 cette membrane opposée à celle qui est au contact de la plaque 10 constitue dans ce cas la surface de touche 10a.

Enfin dans un mode de réalisation représenté figure 6 de façon schématique la plaque de 10 touche 10 peut être constituée par un matériau conducteur de la chaleur. Dans ce cas des éléments 25 de modification de la sensation tactile ne sont pas visibles au niveau de la surface de touche. L'application du rayonnement laser sous la plaque selon 15 un trajet représenté en 29 permet de modifier la sensation tactile par la différence de température entre ce trajet et le reste de la surface de touche 10a. La résolution d'une image tactile formée sur la plaque de touche est déterminée par le circuit de 20 commande du déplacement du rayonnement laser, schématisé figure 6 par un miroir 47.

REVENDICATIONS

1. Dispositif (1) d'affichage tactile comportant :

- une plaque de touche (10), ayant une surface de touche (10a), ladite plaque de touche (10) comportant des éléments (25) de modification de la sensation tactile, ces moyens ayant un état de repos et un état transformé, les sensations tactiles dans l'état de repos et dans l'état transformé induites au niveau de la surface de touche (10a) étant différentes l'une de l'autre,
- des moyens (13, 22, 23 28, 29) de transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile agissant sur lesdits éléments (25) pour les transformer de l'état de repos à l'état transformé,
- des moyens (40) de commande pour adresser de façon sélective les moyens (13, 22, 23 28, 29) de transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile, de façon à produire à chaque instant une sensation tactile déterminée au niveau de l'ensemble de la surface (10a) de la plaque de touche (10),

caractérisé en ce que

les moyens de commande (40) des moyens (21, 22, 24) de transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent un ou plusieurs émetteur(s) laser (42) dont le rayonnement de chacun est utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs moyen(s) (13, 22, 23 28, 29) de transformation d'éléments de modification de la sensation tactile.

2. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande (40) des moyens (13, 22, 23 28, 29) de transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent autant d'émetteurs laser (42) que de moyens (13, 22, 23 28, 29) de transformation d'éléments (25) de modification de la sensation tactile le rayonnement d'un laser (42) étant mis en correspondance biunivoque avec un moyen de transformation d'un élément (25) de modification de la sensation tactile.

3. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 1, caractérisé en ce que les moyens de commande (40) des moyens de transformation des éléments de modification de la sensation tactile comportent un émetteur laser (42) commandant une pluralité de moyens (13, 22, 23 28, 29) de transformation des éléments (25) de modification de la sensation tactile et des moyens (43, 44, 47) pour rendre le rayonnement mobile avec un ou deux degrés de liberté.

4. Dispositif (1) d'affichage tactile selon l'une des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte une fibre optique (44) ayant une extrémité d'entrée (46) recevant le rayonnement émis par l'émetteur laser (42) et une extrémité de sortie (45) du rayonnement laser le rayonnement utilisé pour réaliser la transformation d'un ou plusieurs moyens de transformation (13, 22, 23 28, 29) d'éléments (25) de modification de la sensation tactile provenant de ladite sortie de la fibre optique.

5. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage tactile comporte une platine de translation (43), l'émetteur laser étant déplacé par cette platine 5 (43).

6. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage tactile comporte une platine de translation (43), l'extrémité de sortie (45) de la fibre optique 10 (44) étant déplacée par cette platine (43).

7. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 3, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage tactile comporte un réflecteur (47) commandé en rotation, ce réflecteur recevant le 15 rayonnement en provenance d'un émetteur laser (42).

8. Dispositif (1) d'affichage tactile selon la revendication 4, caractérisé en ce que le dispositif d'affichage tactile comporte un réflecteur (47) commandé en rotation, ce réflecteur recevant le 20 rayonnement en provenance d'un émetteur laser (42) au travers de la fibre optique (44).

9. Dispositif (1) d'affichage tactile selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que les moyens de transformation (13, 22, 23 28, 29) des 25 éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent des cavités (24) étanches remplies d'un produit apte à changer de volume lors du franchissement d'un seuil de température prédéterminé, les éléments (25) de modification de la sensation tactile étant 30 constitués chacun par un organe (22) déformable ou mobile séparant chaque cavité (24) de la surface de

touche (10a), le rayonnement émis par l'émetteur laser (42) agissant par chauffage du produit.

10. Dispositif (1) d'affichage tactile selon l'une des revendications 1 à 6, caractérisé en ce 5 que les moyens de transformation (13, 22, 23 28, 29) des éléments (25) de modification de la sensation tactile comportent chacun une partie (13) réalisée dans un matériau à mémoire de forme, cette partie (13) ayant une première forme au dessus d'une température 10 prédéterminée et une seconde forme en dessous de cette température prédéterminée, les éléments (25) de modification de la sensation tactile étant constitués chacun par la partie (13) réalisée dans un matériau à mémoire de forme ou par un organe mobile (23) lié 15 mécaniquement à la partie, (13) le rayonnement émis par l'émetteur laser (42) agissant par chauffage de la partie (13) réalisée dans un matériau à mémoire de forme.

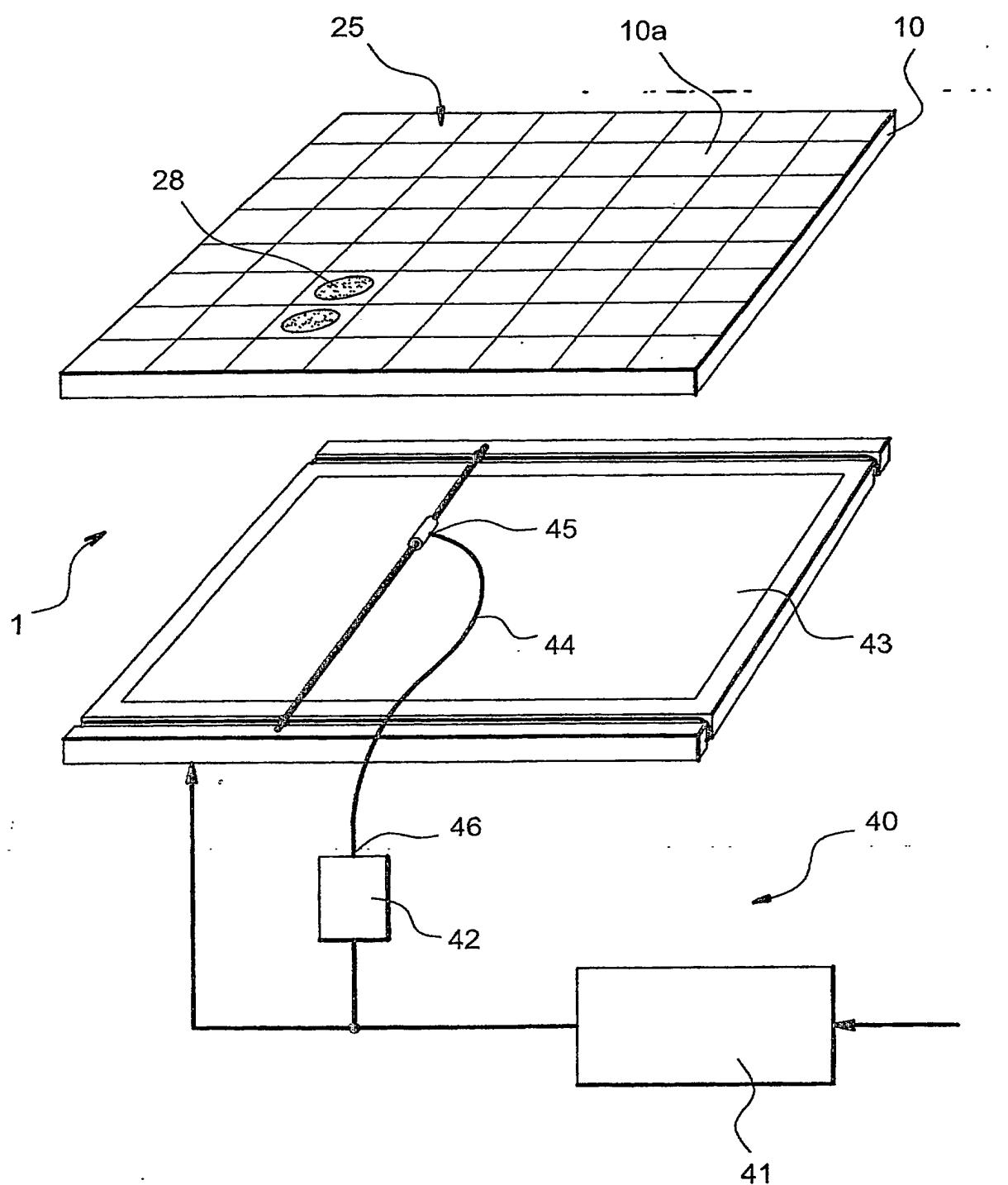


FIG. 1

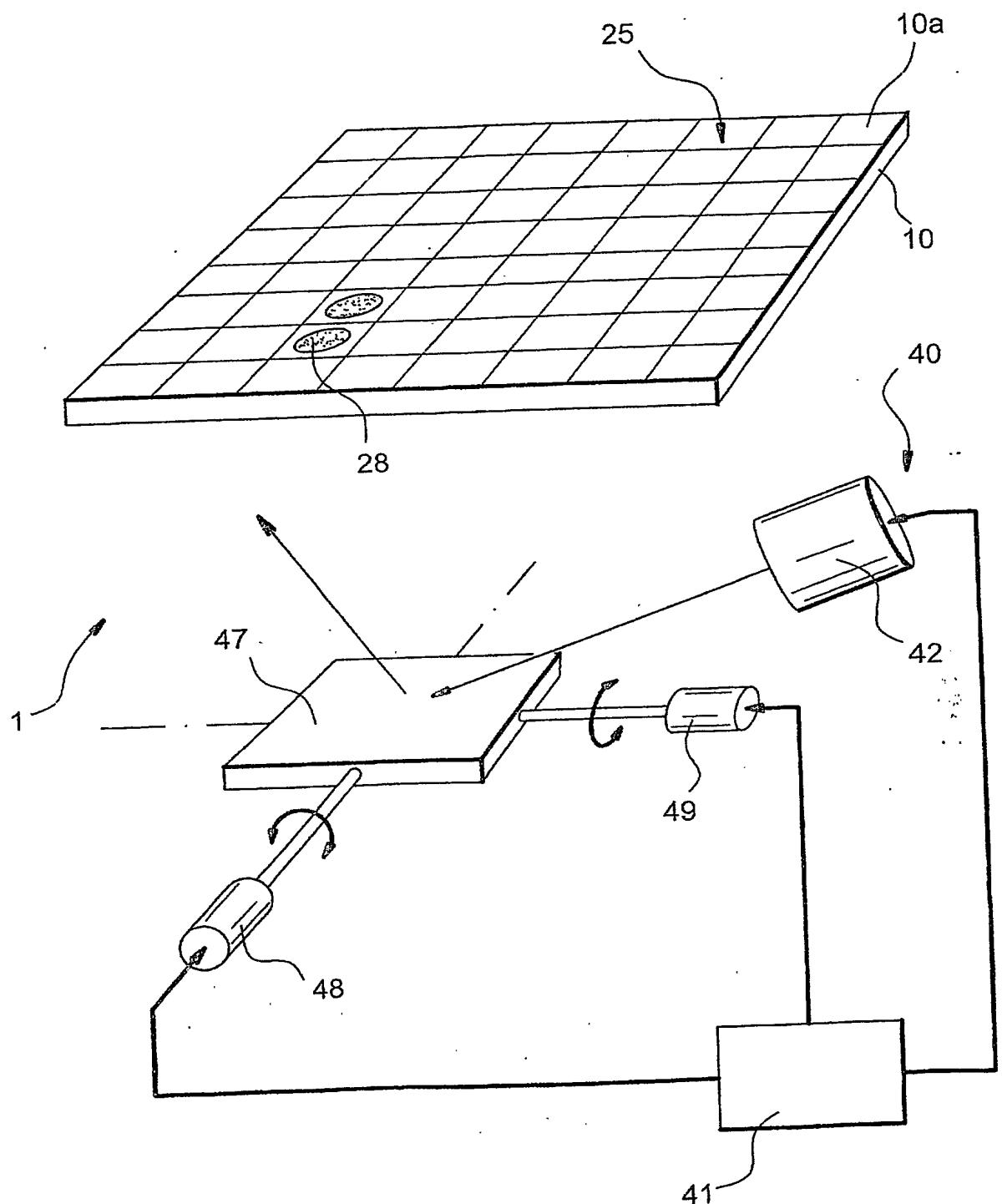


FIG. 2

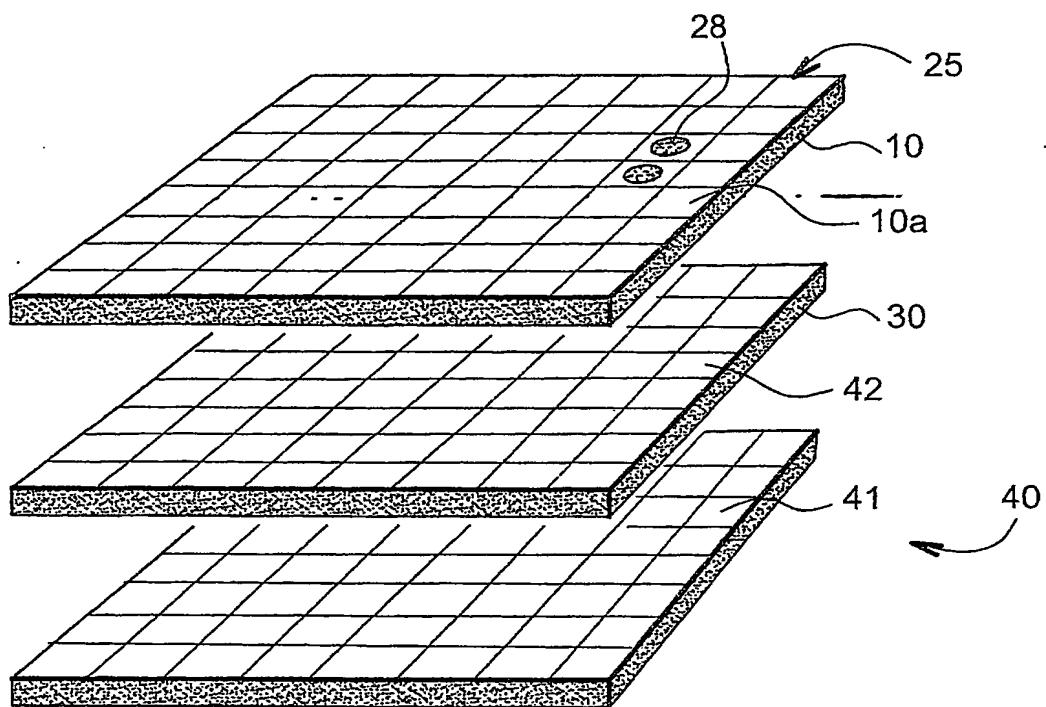


FIG. 3

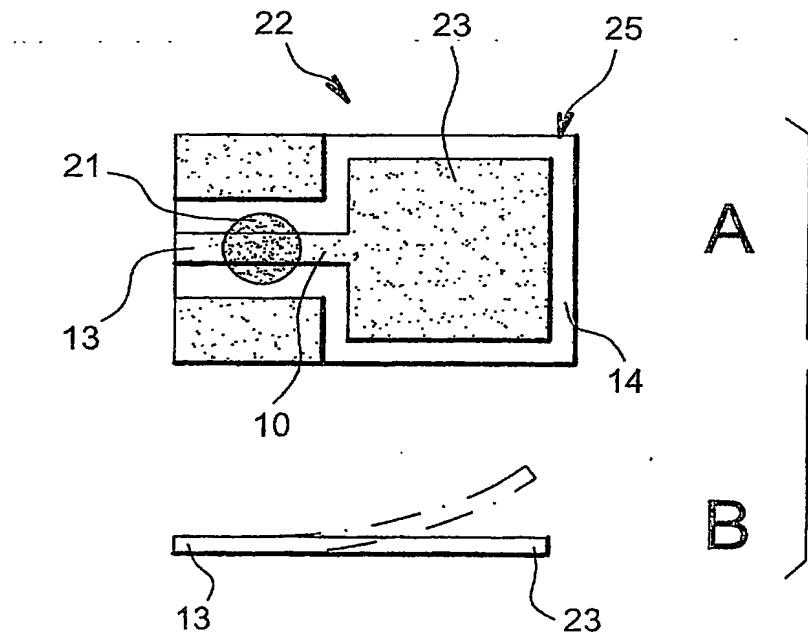


FIG. 4

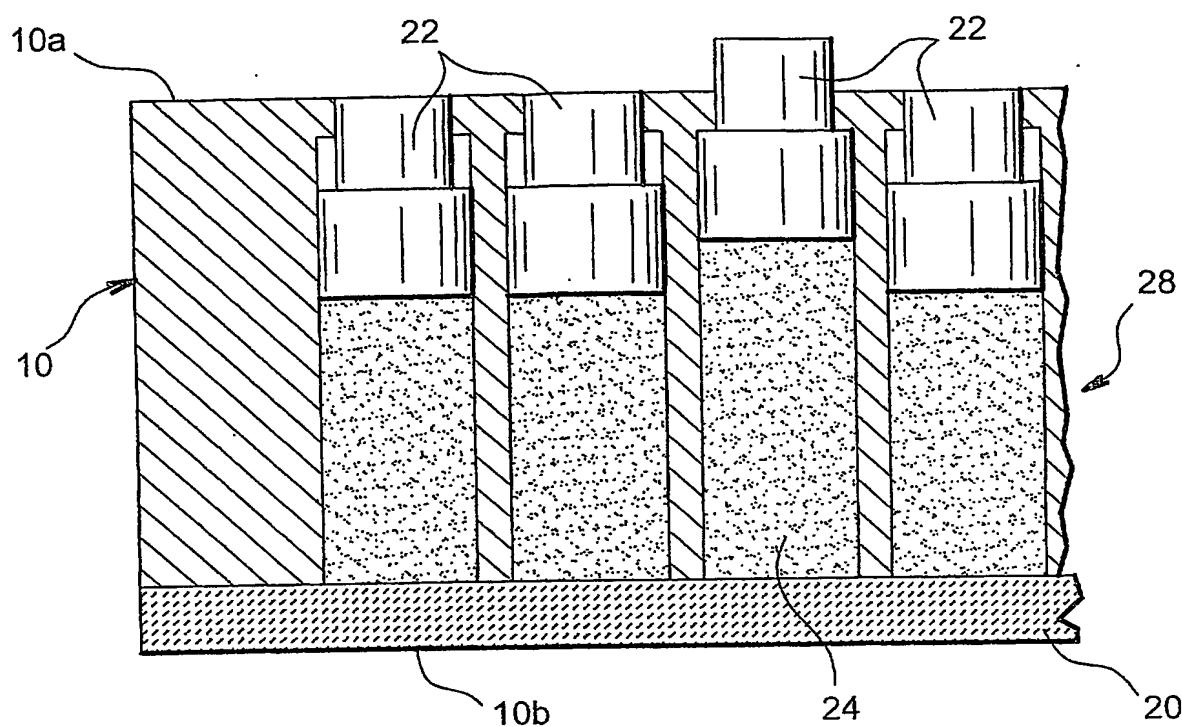


FIG. 5

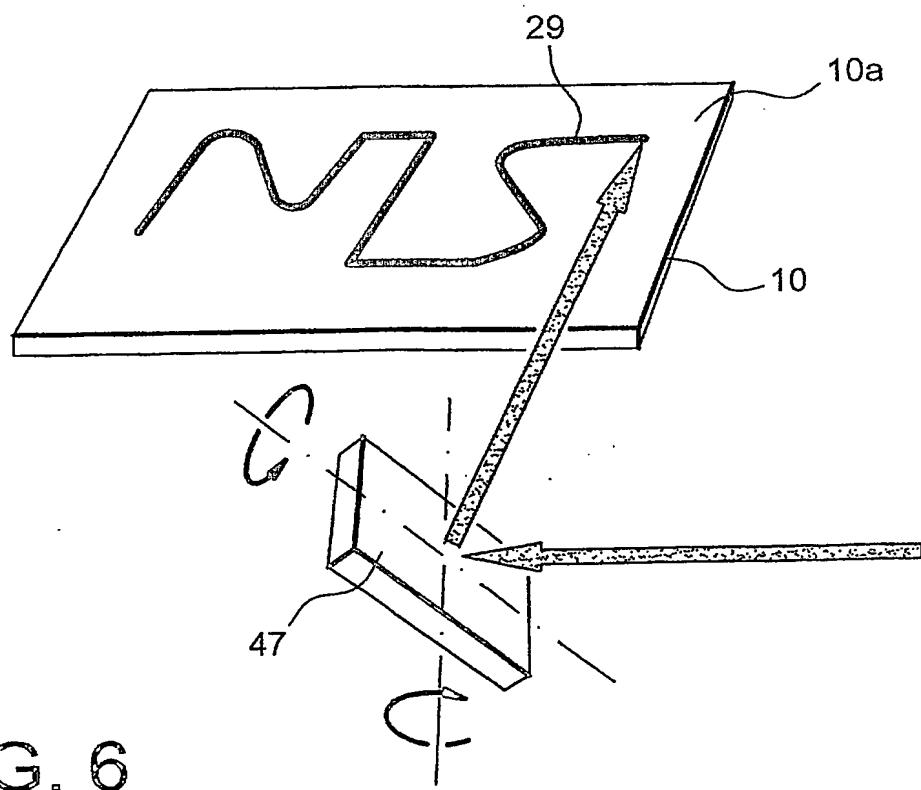


FIG. 6



DÉPARTEMENT DES BREVETS

26 bis, rue de Saint Pétersbourg
75800 Paris Cedex 08
Téléphone : 33 (1) 53 04 53 04 Télécopie : 33 (1) 42 94 86 54

BREVET D'INVENTION

CERTIFICAT D'UTILITÉ

Code de la propriété intellectuelle - Livre VI



N° 11235 *03

DÉSIGNATION D'INVENTEUR(S) Page N° 1.../1...

INV

(À fournir dans le cas où les demandeurs et les inventeurs ne sont pas les mêmes personnes)

Cet imprimé est à remplir lisiblement à l'encre noire

DB 113 & W / 270601

Vos références pour ce dossier (facultatif)		B 14-168.3/GB
N° D'ENREGISTREMENT NATIONAL		
TITRE DE L'INVENTION (200 caractères ou espaces maximum)		
DISPOSITIF D'AFFICHAGE TACTILE ACTIONNÉ THERMIQUEMENT		
LE(S) DEMANDEUR(S) :		
COMMISSARIAT A L'ENERGIE ATOMIQUE 31-33 rue de la Fédération 75752 PARIS		
DESIGNE(NT) EN TANT QU'INVENTEUR(S) :		
1 Nom		HAFEZ
Prénoms		Moustapha
Adresse	Rue	19 avenue des Ternes
	Code postal et ville	17 5 0 1 71 PARIS
Société d'appartenance (facultatif)		
2 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
3 Nom		
Prénoms		
Adresse	Rue	
	Code postal et ville	
Société d'appartenance (facultatif)		
S'il y a plus de trois inventeurs, utilisez plusieurs formulaires. Indiquez en haut à droite le N° de la page suivi du nombre de pages.		
DATE ET SIGNATURE(S) DU (DES) DEMANDEUR(S) OU DU MANDATAIRE (Nom et qualité du signataire)		
PARIS LE 19 DECEMBRE 2002 G.BRYKMAN		

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.